Betriebsanleitung
Kalibriergerät KAL 200

halstrup-walcher GmbH

Stegener Straße 10
D-79199 Kirchzarten

Telefon: +49 (0) 76 61/39 63–0
Telefax: +49 (0) 76 61/39 63–99

E-Mail: info@halstrup-walcher.de
Internet: www.halstrup-walcher.de

Inhaltsverzeichnis

1	Bedeutung der Betriebsanleitung	3
2	Konformität	3
3	Sicherheitshinweise	4
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	4
3.2	Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme	4
3.3	Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung	4
3.4	Symbolerklärung	5
4	Gerätebeschreibung	6
4.1	Funktionsbeschreibung	6
4.2	Die Bedienelemente	7
4.2.1	Versorgungsanschluss, Hauptschalter, Feinsicherung	8
4.2.2	Taste ‚I/O'	9
4.2.3	Taste ‚Menü'	9
4.2.4	Taste ‚Sollwert'	9
4.2.5	Taste ‚Test'	10
4.2.6	Taste ‚Druck'	11
4.2.7	Druckeingang	11
4.3	Die Menü-Funktionen	11
4.3.1	Schrittweite	11
4.3.2	P-Eingang	11
4.3.3	Druckeinheit	12
4.3.4	Nullung	12
4.3.5	Sprache	12
4.3.6	Werkseinstellung	12
5	Nullung	13
5.1	Manuelle Nullung	13
6	Überdrucksicherung	13
7	Serielle Schnittstelle	13
7.1	Befehle für die serielle Schnittstelle	13
7.1.1	Betriebsarten	13
7.1.2	Parameter setzen	14
7.1.3	Werte abfragen	14
7.1.4	Sonstiges	15
7.2	Schnittstellenkonfiguration	16
8	Behebung von Störungen	17
9	Technische Daten	17

1 Bedeutung der Betriebsanleitung

Bitte lesen Sie die vorliegende Betriebsanleitung sorgfältig vor der Inbetriebnahme des Gerätes, um Gefahren für Personen und Sachwerte auszuschließen, die durch eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung sowie durch Fehlbedienung entstehen können.

Diese Betriebsanleitung erläutert die Funktion und die Handhabung des **Kalibriergeräts KAL 200**.

Es ist notwendig, jede Person, die mit der Handhabung des Geräts betraut ist, in die sachgerechte Bedienung einzuweisen und über Gefahrenquellen zu informieren. Die Betriebsanleitung und insbesondere die darin gegebenen Sicherheitshinweise müssen sorgfältig beachtet werden. **Wenden Sie sich bitte umgehend an den Hersteller, wenn Sie Teile der Anleitung nicht verstehen bzw. ergänzende Informationen benötigen.**

Gehen Sie sorgsam mit dieser Betriebsanleitung um und stellen Sie bitte sicher, dass

- sie während der Lebensdauer des Geräts griffbereit aufbewahrt wird
- sie an nachfolgende Mitarbeiter weitergegeben wird
- vom Hersteller herausgegebene Ergänzungen eingefügt werden.

Die halstrup-walcher GmbH behält sich das Recht vor, diesen Gerätetyp weiterzuentwickeln, ohne dies in jedem Einzelfall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung geben wir Ihnen gerne Auskunft.

2 Konformität

Dieses Gerät entspricht dem Stand der Technik. Es erfüllt die gesetzlichen Anforderungen gemäß den EG-Richtlinien. Dies wird durch die Anbringung des CE-Kennzeichens dokumentiert.

© 2005

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Sie enthält technische Daten, Anweisungen und Zeichnungen zur Funktion und Handhabung des Geräts. Sie darf weder ganz noch in Teilen vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

3 Sicherheitshinweise

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kalibriergerät KAL 200 dient zur Prüfung und Kalibrierung von Drucksensoren.

Die auf dem Typenschild und im Kapitel „Technische Daten“ genannten Betriebsanforderungen, insbesondere die zulässige Versorgungsspannung, müssen unter allen Umständen eingehalten werden.

Das Gerät darf nur gemäß dieser Betriebsanleitung gehandhabt werden. Veränderungen des Geräts sind nicht gestattet. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die sich aus einer unsachgemäßen oder nicht bestimmungsgemäßen Verwendung ergeben. Gewährleistungsansprüche erlöschen in diesem Fall ebenfalls.

3.2 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

Bitte verschließen Sie die Druckeingänge beim Transport nicht! Barometrische Druckänderungen könnten Geräte mit niedrigen Messbereichen beschädigen.

Die Montage und der elektrische Anschluss des Geräts dürfen nur durch Fachpersonal ausgeführt werden. Zu diesem Zweck muss das Personal fachlich eingewiesen und vom Anlagenbetreiber beauftragt worden sein, nur diese eingewiesenen und vom Anlagenbetreiber beauftragten Personen dürfen das Gerät bedienen.

Bitte führen Sie keinen Funktionstest mit Druck- oder Atemluft durch, Geräte mit niedrigen Messbereichen werden sonst beschädigt.

Das Gerät muss vor Sonneneinstrahlung geschützt werden, da sonst Messfehler entstehen können.

Spezielle Sicherheitshinweise erhalten Sie in den einzelnen Kapiteln.

3.3 Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung

Störungen, die nicht nach Kapitel 8 behoben werden können, oder Schäden am Gerät müssen unverzüglich dem für den elektrischen Anschluss zuständigen Fachpersonal gemeldet werden.

Das Gerät muss vom zuständigen Fachpersonal bis zur Störungsbehebung außer Betrieb genommen und gegen eine versehentliche Nutzung gesichert werden.

Vor dem Öffnen des Geräts muss der Netzstecker gezogen werden!

Das Gerät bedarf keiner Wartung.

Maßnahmen zur Instandsetzung, die ein Öffnen des Gehäuses erfordern, dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Die elektronischen Bauteile des Geräts sind Wertstoffträger. Das Gerät muss deshalb nach seiner endgültigen Stilllegung einem Recycling zugeführt werden. Die Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes müssen hierzu beachtet werden.

3.4 Symbolerklärung

Die hier aufgeführten Symbole dienen im folgenden Text der Hervorhebung von Gefahren im Umgang mit dem **KAL 200** sowie wichtiger Informationen für den Betrieb des Gerätes.

WARNUNG!

Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu Körperverletzungen bis hin zum Tod führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.

ACHTUNG!

Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu einem erheblichen Sachschaden führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten

INFORMATION!

Sie erhalten wichtige Informationen zum sachgemäßen Betrieb des Geräts.

4 Gerätebeschreibung

4.1 Funktionsbeschreibung

Das mikroprozessorgesteuerte Druckkalibriergerät KAL 200 dient zur

- einfachen Bereitstellung von positiven und negativen Referenzdrücken
- Druckmessung von positivem und negativem Druck
- Differenzdruckmessung
- Feststellung von Undichtigkeiten eines Prüflings
- Ermittlung des Sprungverhaltens eines Prüflings

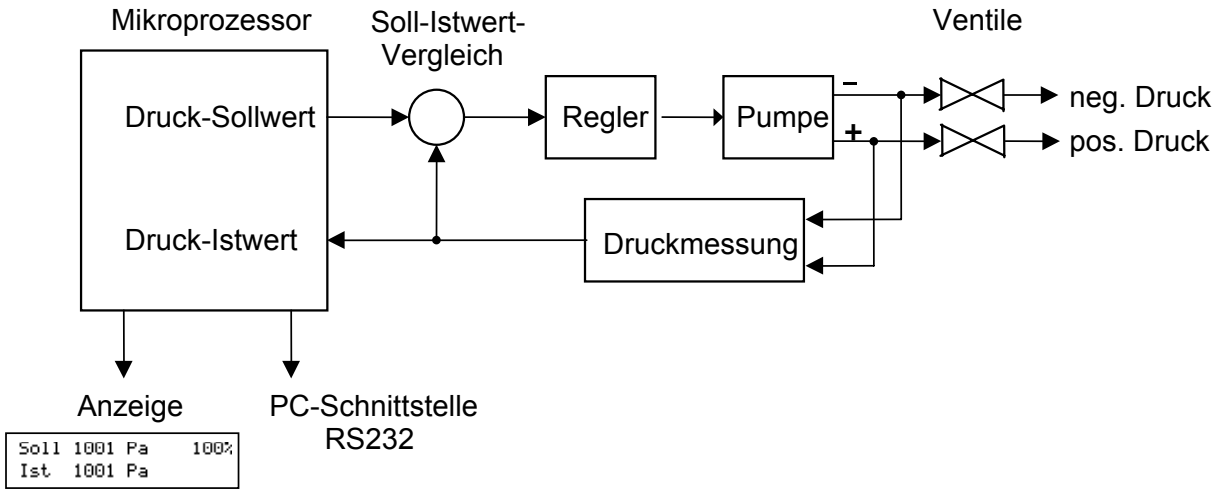


Abbildung 1 Prinzipschaltbild

4.2 Die Bedienelemente

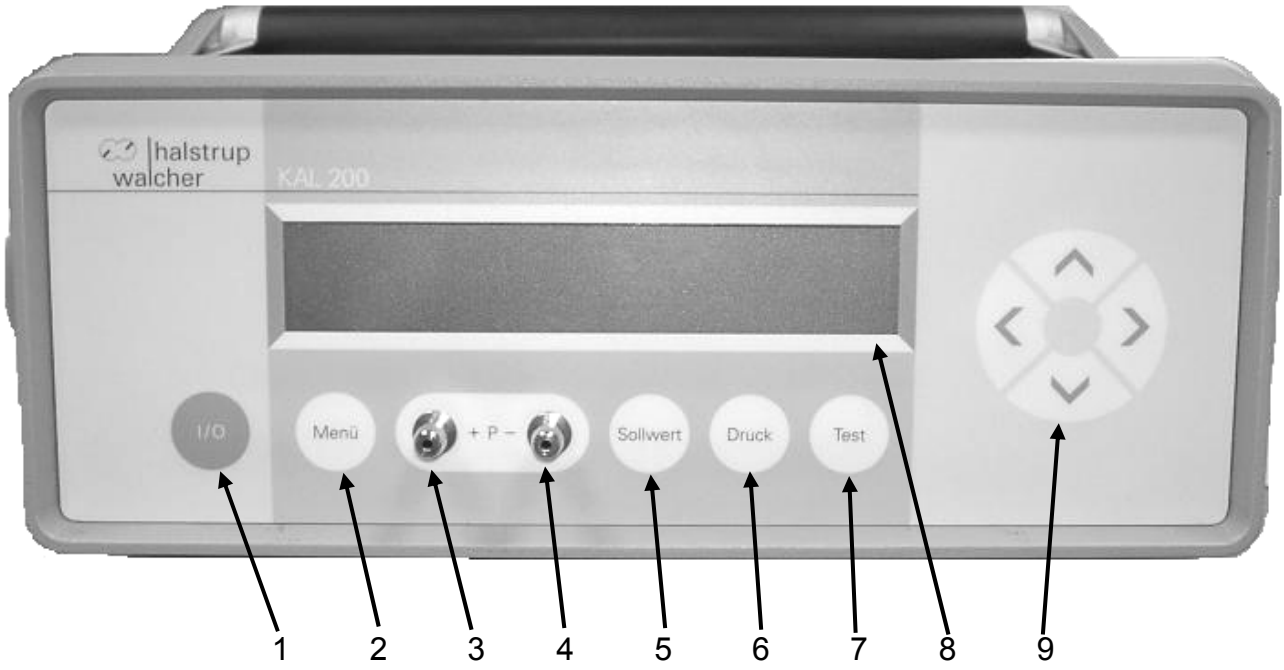


Abbildung 2 Frontseite

1 Sekundäre Ein-/Ausschaltung
2 Menü-Funktion
3 Positiver Druck Ein-/Ausgang
4 Negativer Druck Ein-/Ausgang
5 Sollwert-Funktion
6 Druckmess-Funktion
7 Test-Funktion
8 Alphanumerische Anzeige
9 Navigationstasten

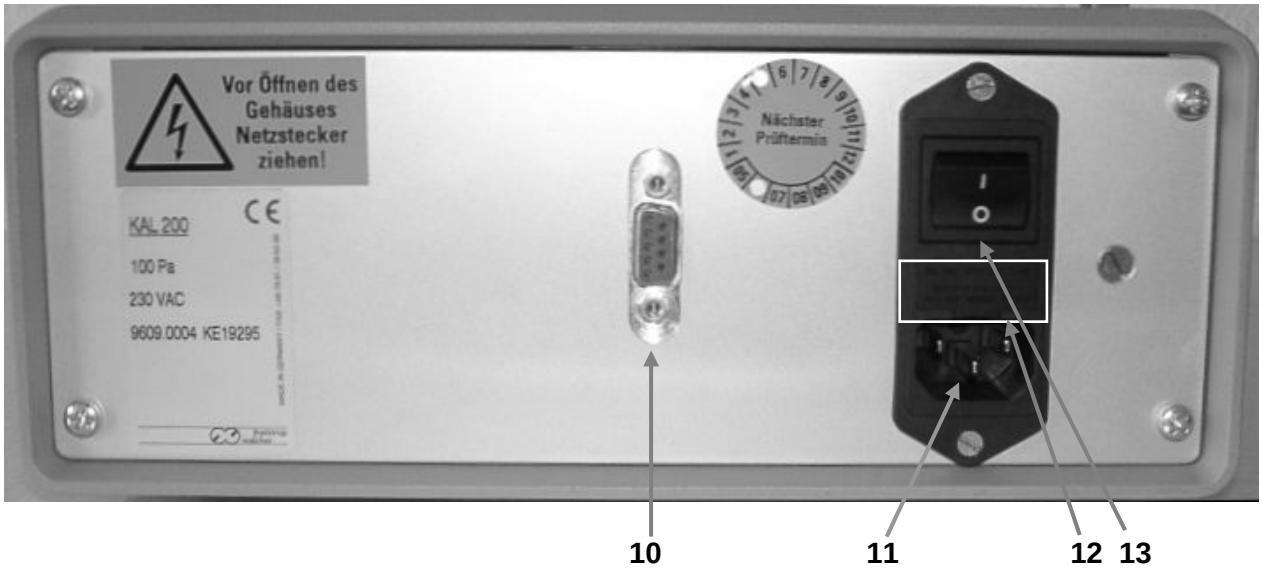


Abbildung 3 Rückseite

10 SUB-D Buchse 9-polig, serielle Schnittstelle
11 Kaltgerätestecker
12 Feinsicherung 200 mAT, 5 x 20 mm
13 Hauptschalter

4.2.1 Versorgungsanschluss, Hauptschalter, Feinsicherung

Das Kalibriergerät KAL 200 ist werkseitig für den Anschluss an eine Versorgungsspannung von 230 VAC/50-60 Hz (optional 115 VAC/50-60 Hz) ausgelegt. Spannungsschwankungen von +6 % bis -15 % sind zulässig.

Der Versorgungsspannungsanschluss (11) befindet sich auf der Geräterückseite (Kaltgerätestecker mit Schutzleiter). Oberhalb dieses Steckers befindet sich die Feinsicherung (12) dieses Geräts. Wert: 200 mAT; Abmessungen: 5 x 20 mm. Oberhalb der Feinsicherung befindet sich der Hauptschalter (13) mit dem das KAL 200 zweipolig von der Versorgungsspannung getrennt werden kann.

WARNUNG! Stromschlaggefahr! Ziehen Sie unbedingt vor dem Austauschen der Sicherung den Netzstecker aus der Steckdose! Ansonsten besteht Lebensgefahr!

4.2.2 Taste ‚I/O'

I/O

Sekundäre Abschaltung des Geräts, die Leistungsaufnahme liegt im Stand-by-Betrieb bei ca. 5 W.

Primär kann das Gerät mit dem Hauptschalter auf der Rückseite zweipolig vom Netz getrennt werden.

4.2.3 Taste ‚Menü'

Menü

Die Menüfunktion setzt sich aus 6 Unterpunkten zusammen:

- Schrittweite für den Sollwert 5, 10, 20, 25, 50, 100 %
- verwendeter Druckeingang +P, -P, Diff (beide)
- Druckeinheit: kPa, hPa, Pa, mbar, Torr, mmHg, mmH_2O, inH_2O
- Nullung: An, Aus
- Sprache: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch
- Werkseinstellung

Navigationstasten

Bei Aufruf der Menü-Funktion erscheint zuerst Unterpunkt 1; die weiteren Unterpunkte können Sie über die horizontalen Navigationstasten anwählen. Die auf dem Display dargestellten Pfeile zeigen an, welche Navigationstasten aktiv sind. Die Menüfunktion kann jederzeit durch betätigen einer der Betriebsarttasten (Sollwert, Druck, Test) beendet werden. Die Einstellungen werden dabei abgespeichert und sind nach dem nächsten Einschalten automatisch ‚vor'eingestellt.

4.2.4 Taste ‚Sollwert'

Sollwert

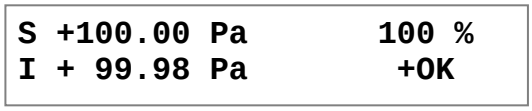
Mit der Sollwert-Funktion kann mit Hilfe der integrierten Schlauchpumpe ein Druck vorgegeben werden. Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Navigationstasten.

Mittels der horizontalen Navigationstasten können Sie die zu verändernde Stelle auswählen (blinkender Cursor) und über die vertikalen Navigationstasten den angewählten "Stellenwert" verändern. Steht der Cursor auf dem Vorzeichen des Sollwerts, dann kann mit Hilfe der vertikalen Navigationstasten das Vorzeichen des Drucks geändert werden. Wird der Cursor nach rechts auf die Prozentanzeige gesetzt, kann der Prozentwert schrittweise mit der in der Menüfunktion eingestellten Schrittweite verstellt werden.

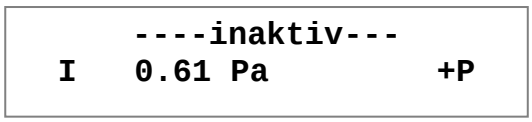
Der einzustellende Solldruck ergibt sich aus der Multiplikation des Sollwertes mit dem Prozentwert.

Beispiel: eingestellte Schrittweite: 25 %; eingestellter Sollwert 1.000 Pa

0 % => 0 Pa; 25 % => 250 Pa; 50 % => 500 Pa; 75 % => 750 Pa; 100 % => 1.000 Pa



Im unteren Teil des Displays wird der Istwert des Drucks angezeigt. Die Einstellzeit beträgt bei kleinen angeschlossenen Volumen ca. 1 s. Es ist sinnvoll, eine Zusatzpumpe zu verwenden, wenn große Volumen angeschlossen werden sollen, da sonst die Einstellzeit zu groß ist. Der maximale einstellbare Sollwert beträgt 120 % des Messbereichs.



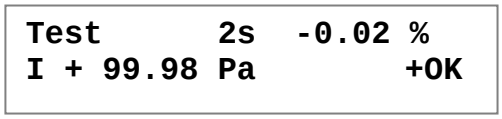
Wird nichts am Druckeingang angeschlossen und ist als Sollwert 0 bzw. 0 % vorgegeben, versucht das KAL 200 kontinuierlich den Druckunterschied (z. B. durch Temperaturdrift) auszuregeln. Zur Minimierung dieser Regelung schaltet sich die Regelung (Motor) nach ca. 5 min aus. Auf dem Display erscheint ‚inaktiv'.

Um das Gerät wieder in den „aktiven" Zustand zu versetzt, drücken Sie eine beliebige Taste, mit Ausnahme der Taste I/0.

4.2.5 Taste ‚Test'

Über die Test-Funktion werden beide Druckanschlüsse gesperrt. So können Sie am Prüfling selber einen Druckabfall messen (leakage test).

Die Anzeige zeigt in der oberen Zeile die abgelaufene Zeit und die prozentuale Differenz zum Startdruck an. Die Messung beginnt jeweils mit der Betätigung der Testtaste neu. Mit der Sollwert-Funktion kann der alte Solldruck wieder hergestellt werden.



Wird das KAL 200 zur Erzeugung von positivem oder negativem Überdruck verwendet, darf nur ein Druckanschluss angeschlossen sein. Mit dem anderen Druckanschluss saugt die Schlauchpumpe Luft an.

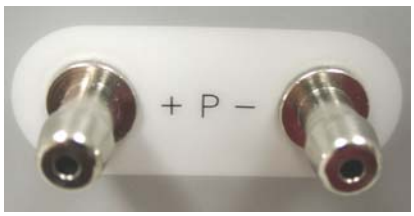
4.2.6 Taste ‚Druck'

Druck

Hier können sowohl positive als auch negative Drücke gemessen werden. Der Messbereich geht bis Nennbereich +20 %. Also bei einem KAL 200 mit 1.000 Pa Messbereich bis ±1.200 Pa. Bei Überschreitung wird die Druckmessdose geschützt. Mit den beiden Druckanschlüssen können Sie auch Differenzdrücke messen. Die Navigationstasten haben hier keine Funktion.

Um die höchstmögliche Genauigkeit bei Druckmessungen zu erzielen, muss die Einstellung P-Eingang richtig eingestellt sein. Außerdem sollte das KAL 200 bei einer Raumtemperatur von 22°C betrieben werden.

4.2.7 Druckeingang



Aus technischen Gründen ist die Empfindlichkeit des Drucksensors abhängig von der beaufschlagten Druckkammer. Durch die Auswahl des Druckeingangs können diese Unterschiede kompensiert werden. In der Anzeige wird die gewählte Einstellung mit den Zeichen ‚+P', ‚-P' oder ‚dP' dargestellt.

4.3 Die Menü-Funktionen

4.3.1 Schrittweite

Hier können Sie die Schrittweite der prozentualen Einstellung des Sollwertes ändern. Mögliche Einstellungen sind: 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 50 % und 100 %.

4.3.2 P-Eingang

Hier wird der Druckeingang ausgewählt: +P, -P oder DIFF.

4.3.3 Druckeinheit

Hier kann die Einheit gewählt werden, in der die Werte auf dem Display angezeigt werden. Abhängig vom Messbereich des Geräts sind verschiedene Einheiten nicht verfügbar, da sie nicht mehr sinnvoll dargestellt werden können. Folgende Einheiten sind wählbar:

- hPa
- mbar
- Torr
- mmHg
- mmH2O
- inH2O
- kPa
- Pa

4.3.4 Nullung

In der Grundeinstellung nulliert das Gerät ca. 6 Min. nach dem ersten Einschalten und danach alle 30 Min. oder nach einer größeren Temperaturveränderung automatisch. Die Nullung hat immer eine Veränderung des Volumens und damit des Druckes zur Folge. Dies kann bei verschiedenen Messvorgängen störend sein. Im Test-Modus wird die Nullung automatisch unterdrückt. Die Nullung kann durch längeres Betätigen (ca. 0,5 s) der Betriebsarttasten (Sollwert, Druck, Test) jederzeit manuell ausgelöst werden.

4.3.5 Sprache

Hier können Sie die in der Anzeige verwendete Sprache wählen; Sie können zwischen Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch wählen.

4.3.6 Werkseinstellung

Drücken Sie an den Navigationstasten die AUF- oder AB-Taste, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen. Die Werkseinstellungen sind wie folgt:

- Schrittweite auf 25 %
- P-Eingang auf +P
- Einheit auf hPa
- Nullung auf AN

5 Nullung

Durch äußere Einflüsse wie Temperatur, Lage oder Umgebungsdruck kann sich der Nullpunkt des Geräts, d.h. die Anzeige bei offenen Druckeingängen, verschieben. Bei der Nullung ermittelt das Gerät automatisch diese Verschiebung und rechnet sie in die aktuelle Druckanzeige ein. Nach dem Einschalten wird immer eine Nullung durchgeführt. Ist die automatische Nullung aktiviert, dann wird nach 6 Min. die erste und dann alle 30 Min. eine weitere Nullung durchgeführt.

Bei der Nullung werden die internen Ventile umgeschaltet. Dies ist nicht ohne Druckverlust möglich. Wenn dies im Einsatzfall stört, kann die automatische Nullung abgeschaltet werden. Im Testmodus wird sie immer unterdrückt.

Anzeige während der Nullung:

`Nullabgleich`

5.1 Manuelle Nullung

Die Nullung kann unabhängig der Einstellung im Menü durch längeres Drücken einer der Tasten ‚Druck', ‚Sollwert' oder ‚Test' ausgelöst werden.

6 Überdrucksicherung

Das KAL 200 verfügt über eine interne Überdrucksicherung, die die Präzisionsdruckmessdose vor einer Zerstörung schützen soll.

7 Serielle Schnittstelle

Das KAL 200 verfügt über eine serielle RS 232C-Schnittstelle. Mit dieser Schnittstelle kann das Gerät Informationen und Befehle mit einem PC austauschen. Dadurch ist es möglich, Einstellungen zu speichern und Ergebnisse in den PC einzulesen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Befehle und dazugehörenden Daten.

7.1 Befehle für die serielle Schnittstelle

7.1.1 Betriebsarten

Befehl	Bedeutung	Echo
MT	Modus – Test	MT
MZ	Modus – Zero Nullung	MZ

Befehl	Bedeutung	Echo
MS	Modus – Sollwert	MS
MP	Modus – Druckmessung	MP
MK1	Tastatur an	MK1
MK0	Tastatur aus	MK0
MI0	positiver P-Eingang	MI0
MI1	negativer P-Eingang	MI1
MI2	Differenzdruck Messung	MI2

7.1.2 Parameter setzen

Befehl	Bedeutung	Format
>PSxxx.xxxxx	Sollwert in hPa	float
>PDx	Schrittweite	1-stellig 8 Bit 0..6
>PEx	Messeinheit	1-stellig 8 Bit 0..9
>PLx	Sprache	1-stellig 8 Bit 0..1
>PPxxx	Prozentwert	1-stellig 8 Bit 0..100

7.1.3 Werte abfragen

Befehl	Bedeutung	Format	Ausgabestring	Wertebereich
?PS	Sollwert in hPa	float	PS vxxx.xxxxx	
?PB	Messbereich in hPa	float	PB vxxx.xxxxx	
?PD	Schrittweite	1-stellig	PD x	0..6
?PE	Messeinheit	1-stellig	PE x	0..9
?PL	Sprache	1-stellig	PL x	0..1
?PP	Prozentwert	3-stellig	PP xxx	0..100
?MI	Eingangsmodus	1-stellig	MI x	0..2
?ST	Status	8-stellig binär	ST bbbbbbbb	• Bit 7 MSB Druck OK • Bit 6 nicht benutzt • Bit 5 Tasten aktiv • Bit 4 Druckmessung

Befehl	Bedeutung	Format	Ausgabestring	Wertebereich
				• Bit 3 Test-Modus • Bit 2 Sollwert-Modus • Bit 1 Nullung aktiv • Bit 0 Teach Modus
?BR	Messbereich auslesen	float in hPa	BR vxxx.xxxxx	
?IP	Druck Istwert auslesen	float in hPa	IP vxxx.xxxxx	
?ID	Druckdiff auslesen (Test)	float in hPa	ID vxxx.xxxxx	
?IZ	Dauer auslesen	5-stellig in s	IZ xxxxx	

v = Vorzeichen x = Ziffer 0..9 b = binär Stelle; 0 oder 1

7.1.4 Sonstiges

Befehl	Bedeutung	Echo
STOS	Einstellparameter sichern	OK
RCLS	Einstellparameter laden	OK
RCLP	Geräteparameter laden	OK
RV	Geräterevision abholen	Kal200 Rev. X.X

7.1.4.1 Umrechnung von hPa/mbar in die gewünschte Einheit

Multiplikator	Einheit
100	Pa
0,0145038	psi
0,7500616827	Torr
0,7500616827	mmHg
10,1971623	mmH_2O
0,0295299875	inHg
0,40146307597	InH_2O

7.2 Schnittstellenkonfiguration

Stellen Sie unter Windows XP die nachfolgende Konfiguration der seriellen Schnittstelle (COM-Port) ein. Bei älteren Windows-Systemen ist der Verlauf ähnlich.

Sie finden die Schnittstellenkonfiguration unter START/EINSTELLUNG/SYSTEMSTEUERUNG: dort auf SYSTEM klicken, dann die Registerkarte HARDWARE auswählen. Im Anschluss GERÄTE-MANAGER auswählen, dort die ANSCHLÜSSE wählen. Doppelklicken Sie nun einen freien COM-Port, danach klicken Sie auf die Registerkarte ANSCHLUSSEINSTELLUNGEN.

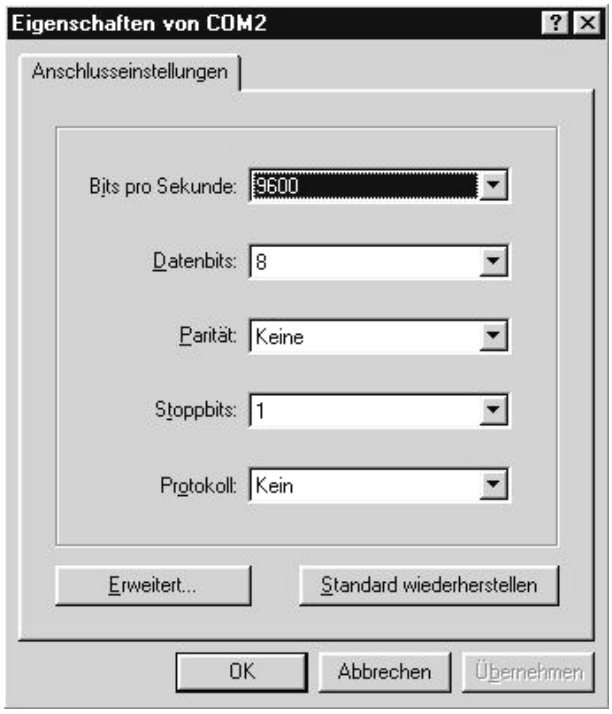


Abbildung 4 Eigenschaften

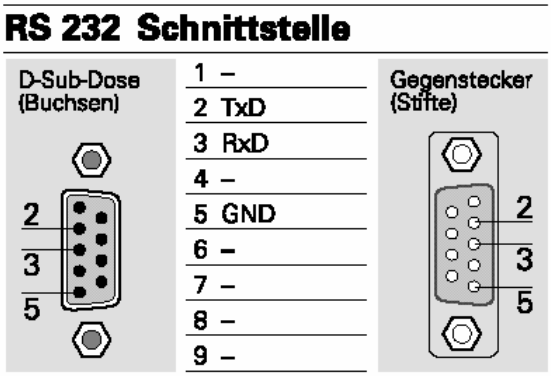


Abbildung 5 Anschlussbelegung

8 Behebung von Störungen

Störung	Ursache	Maßnahme
Gerät funktioniert nicht, Display ist dunkel	keine Versorgungs-spannung	→ Prüfen, ob Stecker richtig in der Kaltgerätebuchse sitzt → Gerät mit Hauptschalter an der Rückseite ein-schalten → Sicherung überprüfen und ggf. durch eine neue ersetzen. **Achtung! Netzstecker ziehen!**
eingestellter Druck wird nicht erreicht, Pumpe läuft immer	undichte Stelle im System, zu großer Schlauchdurchmesser	→ Schläuche richtig aufschieben, evtl. Lecks beseitigen → Schlauchdurchmesser max. 5 mm

9 Technische Daten

Messdaten	
Messbereiche	0…100 Pa, 0…1 kPa, 0…10 kPa, 0…100 kPa
Überbereich	20 %
Überlastbarkeit	600 kPa bei Messbereichen 10 kPa und 100 kPa 200-fach bei Messbereichen 100 Pa und 1 kPa
Linearität bezogen auf Druck- bzw. Messbereich 0…100 % bei +17…+27°C	±0,1 % ±1 Digit ±0,3 % (bei 100 Pa) ±0,1 % (Bei 1…100 kPa)
Hysterese	0,1 %
Auflösung	0,01 % vom Endwert
Temperaturdrift Nullpunkt	keine, durch zyklische Nullung
Temperaturdrift Messspanne	0,03 %/K
Umgebungsbedingungen	
Medium	Luft, alle nichtaggressiven Gase
Arbeitstemperatur	+10°C bis +40°C
Lagertemperatur	-10°C bis +70°C

Relative Luftfeuchte	0…80 %
EMV-Normen	EN 55011; EN 61000-4-3, EN 61000-4-6
Konformität	CE Konformitätserklärung auf Anforderung verfügbar
Elektrische Daten	
Leistungsaufnahme	16 VA
Versorgungsspannungen	230 VAC/115 VAC +6 %/ -15 % (50…60 Hz)
Einstellzeiten	≤ 1 sec. typ. (abhängig vom angeschlossenen Volumen) für Messbereiche 100 Pa, 1 kPa, 10 kPa
Digitalausgang	RS 232C-Schnittstelle (V24) (SUB-D-Stecker)
Anzeige	Alphanumerische LC-Anzeige
Mechanische Daten	
Druckanschluss	Ø 6 mm für Schlauch NW5 (Schlauchinnendurchmesser 5 mm)
Abmessungen (B x H x T)	288 x 102 x 247 mm
Gewicht	4,3 kg
Betriebslage	Horizontal

Anhang A

Messmedium berührende Teile	
Berylliumbronze CuBe2	Araldit CY236/HY988
Mu-Metall (Nickel-Legierung)	Loctite 242e
Messing CuZn39Pb3	Carbonyleisen
Aluminium AlCuMgPb/AlMg3	KEL (FKM: Fluorkautschuk)
Silikon (Verschlauchung) optional: Viton	Vepuran Vu 4457/51
Crastin (PTBP)	UHU-Plus endfest 300

Maßzeichnung